

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-134-01	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/06001	国際出願日 (日.月.年) 11.07.01	優先日 (日.月.年) 11.07.00
出願人(氏名又は名称) シチズン時計株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 7 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23K35/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23K35/30 - 35/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
CAS-online

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 61-291939 A(日本電装株式会社) 22.12月.1986(22.12.86), 特 許請求の範囲, 第1頁右下欄第14-20行, (ファミリーなし)	1-21
X	JP 54-109049 A(株式会社諏訪精工舎) 27.8月.1979(27.08.79), 特 許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
A	JP 54-71748 A(株式会社諏訪精工舎) 8.6月.1979(08.06.79), 特許 請求の範囲, 第2頁左下欄第4-14行 (ファミリーなし)	2-21
A	JP 54-71748 A(株式会社諏訪精工舎) 8.6月.1979(08.06.79), 特許 請求の範囲, 第2頁左下欄第4-14行 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 3-60893 A(田中貴金属工業株式会社) 15.3月.1991(15.03.91), 特 許請求の範囲, 第1頁右下欄第12-15行 (ファミリーなし)	1-21

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
21.08.01

国際調査報告の発送日
28.08.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
小川 武
4K 9270
電話番号 03-3581-1101 内線 3435

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

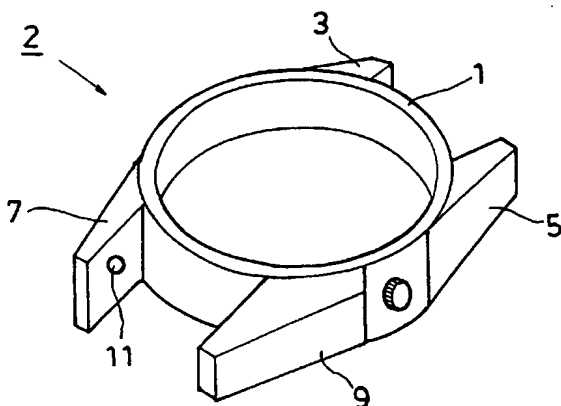
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/04164 A1

- (51) 国際特許分類: B23K 35/32 (UCHIDA, Hitoshi) [JP/JP]. 渋谷 義継 (SHIBUYA, Yoshitsugu) [JP/JP]; 〒188-8511 東京都西東京市田無町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/06001
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 11 日 (11.07.2001) (74) 代理人: 弁理士 大澤 敬 (OSAWA, Takashi); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル818号 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (30) 優先権データ:
特願2000-209685 2000 年 7 月 11 日 (11.07.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シチズン時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒188-8511 東京都西東京市田無町6丁目1番12号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内田 仁史
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: BRAZING FILLER METAL

(54) 発明の名称: ロウ材



(57) Abstract: A brazing filler material which comprises palladium, a metal capable of forming a solid solution with palladium in any ratio and phosphorus as main components, wherein platinum and nickel are used as the metal capable of forming a solid solution with palladium in any ratio. The brazing filler material preferably comprises about 3 to about 17 wt.% of phosphorus, about 5 to about 85 wt.% of platinum and about 5 to about 32 wt.% of nickel.

(57) 要約:

パラジウム、該パラジウムと全率固溶する金属及びリンを主成分とし、該パラジウムと全率固溶する金属としてプラチナ及びニッケルを加え、リンの割合が約 3 重量%から約 17 重量%の範囲内で含まれ、プラチナの割合が約 5 重量%から約 85 重量%の範囲内で含まれ、ニッケルの割合が約 5 重量%から約 32 重量%の範囲内で含まれるような組成にしてロウ材を構成する。

明 細 書

ろう材

技 術 分 野

この発明は、良好な耐食性と十分な接合強度を有するろう付けを行うことが可能なろう材に関し、特に、チタンやステンレス鋼などの外観の装飾性を要求される金属をろう付けするのに好適で、純チタンの変態点以下の温度でろう付けを行うことができるろう材に関する。

背 景 技 術

ろう付けは金属を比較的容易に接合することができる金属加工の技術として古くから知られている。ろう付けは、現在でも重要な金属加工の技術であるため、様々な産業分野で用いられ、そのろう付けに用いられるろう材の種類も多岐に渡ってきている。

しかしながら、金属やその合金の種類によっては、有効なろう材が見つけられていないものがある。チタン（純チタン及びチタン合金を含む）もその一つである。チタン（Ti）は軽量、高強度でかつ耐食性が高いという優れた特性を有しているため様々な産業分野で広く用いられ、ステンレス鋼と同様に外観の装飾性を要求される金属製品（例えば、腕時計や眼鏡のフレーム）にも用いられている。

純チタンの結晶は常温では六方最密構造であるが、変態点（変態時の温度）である882℃以上の温度では体心立方構造になる。また、Tiはその表面に空気や水分などによって不動態膜と呼ばれる薄い酸化膜を形成していて、この不動態膜が強固で除去しにくいいため、ろう材の濡れ性が悪いという性質を有しており、ろう付けした時に十分な接合強度が得られなくなっていた。このTiをろう付けするときには、通常フラックス（有機系の溶媒）を使用して不動態膜を除去するようにしてい

る。ところが、そのフラックスの中に樹脂等の有機物が混合されているため、炉の中でロウ付けを行う場合には、その有機物により炉の中が汚染される可能性があった。

ところで、社団法人日本チタン協会による「チタンの加工技術」（日刊工業新聞社発行）に記載されているように、Tiで製造されている部材（以下「Ti部材」という）に用いられるロウ材として、従来からAg基ロウやTi基ロウが知られている。

Ag基ロウはロウ材自体の融点が約800℃から1000℃程度である。中にはTiの変態点以下の温度でロウ付けできるロウ材、例えばJIS規格によるBVAg-8（融点780℃）もあり、これをTi部材のロウ付けに使用することもある。しかし、このロウ材は耐食性が芳しくないため、ロウ付けした後で腐食を引き起こしやすく、時計や眼鏡といった外観の装飾性を要求される金属製品のロウ付けにはあまり使用されていない。

Ti基ロウには、例えばTiCuNi系ロウ材がある。このTiCuNi系ロウ材は、融点が900℃以上であるため、ロウ付けをTiの変態点以上の温度で行わなければならない。ロウ付けしたTi部材がロウ付けした後に変態して結晶組織が粗大化してしまう欠点がある。そのため、Ti基ロウでロウ付けしたときは、その粗大化した組織を研磨等を行って取り除き、その後で鏡面仕上げなどの工程を行わなければならない。

ところで、特開平9-85485号公報には、純チタンまたはチタン合金と、純金または金の合金との接合において、純金または金の合金部が侵食されずに接合できるロウ材について記載されている。しかし、このロウ材は、銀（Ag）をベースにインジウム（In）及び銅（Cu）を混合して作製されており、純チタンの変態点以上の1023℃で接合しなければならない欠点がある。

一方、Tiの接合方法としては、ロウ付けの他に溶接も広く用いられている。溶

接は、接合強度や耐食性という点での問題はないが、接合のため部分的に高温に熱しなければならないという点が問題となる。そのため、純チタンの変態点を越えるところが発生して結晶組織の粗大化が起こってしまい、溶接を施して加工した部分に後加工が必要になる欠点があった。また、Tiを接合するには、溶接用に形成した突起に電流を流して溶接するプロジェクション溶接が行われることがある。しかし、このプロジェクション溶接は、接合する部材の構造が複雑であると、その突起（プロジェクション部）に電流を均一に集中させることができず、溶接が困難になる欠点があった。

以上のように、従来のTiやステンレス鋼などからなる金属製品を接合する技術には、良好な耐食性と十分な接合強度を確保でき、しかも、純チタンの変態点以下の温度で接合することができる方法は存在しなかった。

この発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、外観の装飾性を要求される部材に用いられるTiやステンレス鋼のような金属をロウ付けするためのロウ材において、Tiの変態点以下の温度で接合するとともに、良好な耐食性と十分な接合強度を確保できるようにすることを目的とする。

発明の開示

この発明によるロウ材は、パラジウム、該パラジウムと全率固溶する金属及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、上記リンの割合が2重量%を超えてかつ20重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする。

上記ロウ材は、パラジウムと全率固溶する金属として、プラチナ、ニッケルを加えたものがよい。

このロウ材は、プラチナの割合が4重量%を超えてかつ86重量%未満の範囲内で含まれるとよく、ニッケルの割合が4重量%を超えてかつ36重量%未満の範囲内で含まれるとよい。

さらに、リンの割合が約 3 重量%から約 17 重量%の範囲内で含まれるのがよく、プラチナの割合が約 5 重量%から約 85 重量%の範囲内で含まれるものがさらによい。ニッケルの割合が約 5 重量%から約 32 重量%の範囲内で含まれれば好ましい。

そして、この発明は、パラジウムと全率固溶する金属として、銅、ニッケルを加え、上記リンの割合が約 4 重量%から約 18 重量%の範囲内で含まれるロウ材も提供する。

このロウ材は上記銅の割合が約 2 重量%から約 64 重量%の範囲内で含まれるとよく、ニッケルの割合が約 7 重量%から約 36 重量%の範囲内で含まれるとさらによい。

この発明は、パラジウムと全率固溶する金属として、金、ニッケルを加えたロウ材も提供する。このロウ材は、金の割合が 2 重量%を超えてかつ 60 重量%未満の範囲内で含まれるとよく、ニッケルの割合が 4 重量%を超えてかつ 32 重量%未満の範囲内で含まれるとさらによい。

また、リンの割合が約 3 重量%から約 19 重量%の範囲内で含まれるとよく、金の割合が約 3 重量%から約 59 重量%の範囲内で含まれてもよい。ニッケルの割合が約 5 重量%から約 31 重量%の範囲内で含まれれば好ましい。

そして、この発明は、プラチナ、該プラチナと全率固溶する金属及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、上記リンの割合が約 4 重量%から 21 重量%の範囲内で含まれるロウ材も提供する。

上記ロウ材は、プラチナと全率固溶する金属として、銅、ニッケルを加えたものがよい。その場合、リンの割合が約 4 重量%から 19 重量%の範囲内で含まれ、銅の割合が約 2 重量%から約 66 重量%の範囲内で含まれるとよい。また、ニッケルの割合が約 7 重量%から約 36 重量%の範囲内で含まれるとさらによい。

上記ロウ材は、プラチナと全率固溶する金属として、金、ニッケルを加えたものでもよい。その場合、金の割合が約 5 重量%から約 62 重量%の範囲内で含まれる

とよく、ニッケルの割合が約 5 重量%から約 22 重量%の範囲内で含まれれば好ましい。

図面の簡単な説明

第 1 図は、横軸が Pd に対する P の割合を示し、縦軸が融点を示す Pd-P の 2 元系の状態図である。

第 2 図は、横軸が Pt に対する P の割合を示し、縦軸が融点を示す Pt-P の 2 元系の状態図である。

第 3 図は、横軸が Cu に対する P の割合を示し、縦軸が融点を示す Cu-P の 2 元系の状態図である。

第 4 図は、2 枚の純チタン板を十字状に重ね合わせた金属部材を示す平面図である。

第 5 図は、第 4 図の 5-5 線断面図である。

第 6 図は、第 7 図に示す先カン部をバネ棒穴を含む平面で切断した断面図である。

第 7 図は、時計ケース本体に 4 個の先カン部を接合した時計ケースを示す斜視図である。

第 8 図は、時計ケース本体に 4 個の先カン部を接合する前の時計ケース本体と 4 個の先カン部とを示す分解斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明によるロウ材を実施するための最良の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

〔第 1 のロウ材〕

まず、この発明による第 1 のロウ材である Pd-P 系のロウ材について説明する。Pd-P 系のロウ材は、パラジウム (Pd) とリン (P) とに対し、その Pd と全

率固溶する金属を加えたもので、その一例として、プラチナ (Pt) とニッケル (Ni) を加えた PdPtNiP 系のロウ材がある。

この PdPtNiP 系のロウ材は、パラジウム (Pd)、プラチナ (Pt)、ニッケル (Ni)、リン (P) を所望の組成になるように秤量して、それらの金属を高周波溶解法により溶解して合金を作製し、その後、その合金をアルゴン (Ar) 雰囲気中で厚さ約 60 μ m の細長い箔形状 (リボン形状) に加工することによって作製している。

そして、PdPtNiP 系のロウ材について、Pd、Pt、Ni、P の 4 つの金属元素の組成の割合 (重量%) を適宜変えながら、1) から 16) までの 16 通りのサンプルを作製し、それぞれのロウ材の融点と Ti に対する濡れ性を調べたところ、表 1 のようになった。

(表 1)

(単位は重量%)						
サンプル	Pd	Pt	Ni	P	融点	Tiに対する濡れ性
1)	79	4	10	7	915°C	△
2)	72	11	10	7	833°C	○
3)	65	7	8	20	932°C	○
4)	68	5	10	17	870°C	○
5)	36	27	20	17	721°C	○
6)	45	15	32	8	863°C	○
7)	47	11	36	6	889°C	○
8)	60	25	5	10	847°C	○
9)	75	16	4	5	865°C	△
10)	50	38	9	3	642°C	◎
11)	34	53	8	5	578°C	◎
12)	24	62	10	4	586°C	◎
13)	56	31	11	2	910°C	○
14)	12	76	7	5	702°C	○
15)	4	85	6	5	860°C	○
16)	2	86	7	5	910°C	△

◎: 大変良い
○: 良い
△: やや良い

表 1 からみて、PdPtNiP 系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となるために必要な P、Pt 及び Ni の各金属の割合は以下になる。

Pの割合がサンプル13)のように2重量%の場合は融点が910℃であるが、サンプル10)のように3重量%になると融点が642℃に低下して、この発明の目的とするTiの変態点以下の低い温度でのロウ付けによる接合(以下「低温接合」という)が可能となることからみて、Pの割合は2重量%を超える必要があり、約3重量%以上であるのが好ましい。また、サンプル3)のように20重量%の場合は融点が932℃であるが、サンプル4)、5)のように17重量%になると融点がそれぞれ870℃、721℃に低下して低温接合が可能となることからみて、Pの割合は20重量%未満である必要があり、約17重量%以下であるのが好ましい。したがって、Pの割合にはPdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ付けとなるために必要な範囲が存在し、それは、Pの割合が2重量%を超えてかつ20重量%未満であり、好ましくは、約3重量%から約17重量%の範囲である。

また、Ptの割合は次のようになる。Ptの割合がサンプル1)のように4重量%の場合は融点が915℃であるが、サンプル4)のように5重量%になると融点が870℃に低下して低温接合が可能となることからみて、Ptの割合は4重量%を超える必要があり、約5重量%以上であるのが好ましい。そして、サンプル16)のように86重量%の場合は融点が910℃であるが、サンプル15)のように85重量%になると融点が860℃に低下して低温接合が可能となることからみて、Ptの割合は86重量%未満である必要があり、約85重量%以下であるのが好ましい。したがって、Ptの割合にはPdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となるために必要な範囲が存在し、それは4重量%を超えてかつ86重量%未満であり、好ましくは、約5重量%から約85重量%の範囲である。

さらに、Niの割合は次のようになる。Niの割合がサンプル9)のように4重量%では融点がTiの変態点よりも低くなるが、Tiに対する濡れ性が不十分になる傾向が見られる。しかし、Niの割合がサンプル8)のように5重量%では融点

がTiの変態点よりも低く、Tiに対する濡れ性も十分になる。そして、サンプル7)のように36重量%ではTiに対する濡れ性は良好でも融点がTiの変態点を越えてしまうが、サンプル6)のように32重量%になれば融点がTiの変態点以下になる。したがって、Niの割合にはPdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となるために必要な範囲が存在し、それは、4重量%を超えてかつ36重量%未満であり、好ましくは、約5重量%から約32重量%の範囲である。

そして、Tiに対する濡れ性が特に良好なのは、融点が500～600℃程度のサンプル10)、11)、12)であり、これらは、いずれも純チタン上でも広範囲に広がった。また、詳しくは後述するが、耐食性及び接合強度についても十分であった。

以上のとおり、PdPtNiP系のロウ材は、Pの割合が上述の範囲内にあるときは低温接合が可能となり、さらに、Ptの割合が上述の範囲内にあるときは低温接合に加え、良好な耐食性の確保及び十分な接合強度の確保という3つの要件をすべて満足することができ、Tiに対する濡れ性も改善されたロウ材となる。さらに、Niの割合が上述の範囲内にあるときはロウ材の脆弱性が無くなり、Tiに対する濡れ性も一層改善されてなお望ましいロウ材となる。

次に、上述した特定の割合で構成されるPdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となる理由を第1図及び第2図に示す合金の状態図を参照して詳しく説明する。第1図は、横軸がPdに対するPの割合を示し、縦軸が融点を示すPd-Pの2元系の状態図、第2図は横軸がPtに対するPの割合を示し、縦軸が融点を示すPt-Pの2元系の状態図であり、いずれも下記の文献1にそれぞれの詳しい説明が記載されている。

文献1: Binary Alloy Phase Diagrams volume1, volume2 American
Society for Metals Metals Park, Ohio 44073

PdとPの合金は、第1図に示すように、Pの割合を増加していくにつれて融点

が1555℃から低下していき、Pの割合が6重量%でPdの割合が94重量%になると共晶組成となり、融点が大幅に低下して約800℃になる。この共晶組成となった状態をPd-Pの第1の共晶とする。また、Pの割合をさらに増加していくと一旦融点が約1000℃付近まで上昇したのち、Pの割合が12重量%でPdの割合が88重量%になると再び共晶組成となり、融点が約800℃付近まで大幅に低下する。この共晶組成となった状態をPd-Pの第2の共晶とする。

また、PtとPの合金は、第2図に示すように、Pの割合を増加していくにつれて融点が1769℃から低下していき、Pの割合が4重量%でPtの割合が96重量%になると共晶組成となり、融点が大幅に低下して約600℃になる。この共晶組成となった状態をPt-Pの共晶とする。

このように、PdとPの合金は共晶組成となることによって融点が下がるという性質を有することからすると、PdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となるのは、上述したPd-Pの第1の共晶か第2の共晶を利用し得る特定の組成の場合と考えられる。また、PtとPの合金も共晶組成になると融点が下がるという性質を有することからすると、Pt-Pの共晶を利用し得る特定の組成の場合も考えられる。さらに、Pd-Pの第1の共晶または第2の共晶と、Pt-Pの共晶の両方を利用する組成であれば、融点を大幅に低下させることができると考えられる。いずれの場合も、PdとPの合金は、Pの割合が6重量%を超えるとPd-Pの第1の共晶を外れ、12重量%になると第2の共晶になることからすると、Pの割合が3重量%から10重量%で含まれる組成ではPd-Pの第1の共晶を利用し、Pの割合が10重量%から17重量%で含まれる組成では、Pd-Pの第2の共晶を利用していると考えられる。

PdPtNiP系のロウ材は、そのような特定の組成で構成されるPd、P及びPtの合金に対して、そのPdと全率固溶する金属であるNiとを添加したものと考えればよい。Niを添加することによって、ロウ材により接合しようとする金属

部材への濡れ性が向上し、ロウ材の脆弱性が改善するという効果が得られる。しかし、添加されるNiは、PtとともにPdと置換される形となるから、不適切な量を添加すればPdとPの組成が共晶から外れてしまい、融点が上昇したり、均一に固溶しなくなったりしてこの発明の目的とする好ましいロウ材が得られなくなってしまう可能性がある。したがって、Niの割合にもPdPtNiP系のロウ材がこの発明の目的とするロウ材となるために必要な範囲が存在すると考えられる。

以上の点からみて、PdPtNiP系のロウ材を構成するP、Pt、Niのそれぞれの割合には、この発明の目的とするロウ材を得るために必要な範囲が存在し、上述のサンプル1)からサンプル16)までに示す実験結果から求められた範囲がそれぞれの望ましい範囲であると考えられる。

以上をまとめると、この発明によるPdPtNiP系のロウ材は、Pの割合が2重量%を超えてかつ20重量%未満であり、好ましくは約3重量%から約10重量%の範囲内にある場合及び約10重量%から約17重量%の範囲内にある組成の場合は第1の共晶または第2の共晶を利用して、低温接合が可能なロウ材になっていると考えられる。また、この組成の中でも、Ptの割合が4重量%を超えてかつ86重量%未満であり、好ましくは約5重量%から約85重量%の範囲内にある組成の場合は、Pt-Pの共晶を利用することによって、さらに低融点でのロウ付けが可能なロウ材になっていて、しかも、良好な耐食性の確保及び十分な接合強度の確保という3つの要件をすべて満足することができ、Tiに対する濡れ性も改善されたロウ材になると考えられる。いずれの場合も、Niの割合が4重量%を超えてかつ36重量%未満であり、好ましくは5重量%から32重量%の範囲にあれば低融点で均一な合金となり、かつ脆弱性が無く、濡れ性が一層良好なロウ材が得られる。

(PdCuNiP系のロウ材)

次に、この発明による第1のロウ材であるPd-P系の他のロウ材について説明

する。このロウ材は、パラジウム（Pd）とリン（P）とに対し、そのPdと全率固溶する金属として、銅（Cu）とニッケル（Ni）を加えたPdCuNiP系のロウ材である。このPdCuNiP系のロウ材は、上述のPdPtNiP系のロウ材と同様の方法により作製しているので、その作製方法の詳しい説明は省略する。

このロウ材も、上述のPdPtNiP系のロウ材と同様に、各金属がある特定の割合で構成されているときにこの発明の目的とするロウ材となるが、それは、上述したPd-Pの第1の共晶または第2の共晶を利用する場合、あるいは後述するCu-Pの共晶を利用する場合と考えられる。

第3図は、横軸がCuに対するPの割合を示し、縦軸が融点を示すCu-Pの2元素の状態図で、上述した文献1に記載されている。第3図に示すように、CuとPの合金は、Pの割合を増加していくにつれて融点が約1084℃から低下していき、Pの割合が約8重量%でCuが約92重量%になると共晶組成となり、融点が約714℃に低下する。この共晶組成となった状態をCu-Pの共晶とする。

PdCuNiP系のロウ材がこの発明の目的とする低温接合が可能なロウ材になるために必要なPの割合は約4重量%から約18重量%の範囲である。また、PdCuNiP系のロウ材は、Cu-Pの共晶を利用し得る組成になるとさらに低融点でのロウ付けが可能なロウ材になると考えられるが、そのためのCuの割合は、約2重量%から約64重量%の範囲である。この場合は、良好な耐食性及び十分な接合強度を有し、Tiに対する濡れ性が改善されたロウ材が得られる。さらに、Niの割合についても最適な量の範囲が存在し、Niの割合が約7重量%から約36重量%の範囲内にあれば低温接合が可能なだけでなく、低融点で均一な合金となり、また脆弱性が改善され、かつTiに対する濡れ性が一層改善された望ましいロウ材が得られる。

（PdAuNiP系のロウ材）

以上のPd-P系のロウ材では、Pdに対して全率固溶する金属として、Pt及

びNiを加えたPdPtNiP系のロウ材と、Cu及びNiを加えたPdCuNiP系のロウ材について説明したが、Pd-P系のロウ材はこれらに限られるものではなく、PdAuNiP系のロウ材も含まれる。

このPdAuNiP系のロウ材は、パラジウム(Pd)とリン(P)とに対し、そのPdと全率固溶する金属として、金(Au)とニッケル(Ni)を加えたものである。このPdAuNiP系のロウ材は、PdPtNiP系のロウ材と同様の方法により作製しているので、その作製方法の詳しい説明は省略する。

そして、PdAuNiP系のロウ材について、Pd、Au、Ni、Pの4つの金属元素の組成の割合(重量%)を適宜変えながら、17)から27)までの11通りのサンプルを作製し、それぞれのロウ材の融点とTiに対する濡れ性を調べたところ、表2のようになった。

(表2)

サンプル	Pd	Au	Ni	P	(単位は重量%)	
					融点(°C)	Tiに対する濡れ性
17)	61	30	4	5	871	△
18)	49	20	20	11	830	○
19)	52	21	7	20	927	○
20)	41	20	32	7	891	○
21)	47	38	9	6	774	○
22)	60	24	10	6	702	○
23)	72	11	10	7	644	◎
24)	77	6	11	6	619	◎
25)	55	30	13	2	902	○
26)	76	2	15	7	889	△
27)	27	60	8	5	933	△

◎:大変良い
○:良い
△:やや良い

Pの割合がサンプル25)のように2重量%の場合は融点が902°Cであるから低温接合を可能とするには、Pの割合は2重量%を超える必要があるが、サンプル19)のように20重量%の場合は融点が927°Cであるから、20重量%未満である必要がある。しかし、Pd-Pの第1の共晶か、第2の共晶を利用し得る組成

にすることを考慮すると、Pの割合は約3重量%以上で19重量%未満が好ましい。

Auの割合については、サンプル26)のように2重量%の場合は融点が889℃であるが、サンプル24)のように6重量%になると融点が619℃に低下することからみて、Auの割合は2重量%を超える必要があり、約3重量%以上であるのが好ましい。また、サンプル27)のように60重量%の場合は融点が933℃であるが、サンプル21)のように38重量%になると融点が774℃に低下することからみて、Auの割合は60重量%未満である必要があり、59重量%未満であるのが好ましい。

さらに、Niの割合については、サンプル17)のように4重量%の場合は融点がTiの変態点よりも低くなるが、Tiに対する濡れ性が不十分になる傾向が見られる。Tiに対する濡れ性を十分にするには約5重量%以上が好ましい。また、サンプル20)のように32重量%になると、Tiに対する濡れ性は良好でも融点がTiの変態点を越えてしまう。融点をTiの変態点よりも低くするには、約31重量%以下が好ましい。この発明の目的とするロウ材となるためのNiの割合は、4重量%を超えてかつ32重量%未満であり、約5重量%から約31重量%の範囲が好ましい。

以上から、PdAuNiP系のロウ材は、Pの割合が上述の範囲内にあるときは低温接合が可能なロウ材となり、加えてAuの割合が上述した範囲内にあるときは耐食性及び接合強度についても十分満足できるロウ材となる。そして、Niの割合が上述した範囲内にあるときは低融点で均一な合金となり、脆弱性が改善され、しかも、Tiに対する濡れ性が改善され一層望ましいロウ材となる。ただし、Auは、Pdと全率固溶するという点ではPtやCuと共通しているが、Pと共晶にはならないので、PdAuNiP系のロウ材は、上述したPd-P系の他のロウ材(PdPtNiP系、PdCuNiP系)とは異なり、AuとPの共晶を利用したロウ材にはならない。

〔第2のロウ材〕

続いて、この発明による第2のロウ材であるPt-P系のロウ材について説明する。Pt-P系のロウ材は、プラチナ(Pt)とリン(P)とに対して、そのPtと全率固溶する金属を加えたもので、その一例として、銅(Cu)とニッケル(Ni)を加えたPtCuNiP系のロウ材がある。

このPtCuNiP系のロウ材も、上述のPdPtNiP系のロウ材と同様の方法により作製しているので、その作製方法の詳しい説明は省略する。

このロウ材も、そのPdPtNiP系のロウ材と同様に、各金属がある特定の割合で構成されているときにこの発明の目的とするロウ材となるが、その場合は第2図に示したPt-Pの共晶を利用する場合、あるいは第3図に示したCu-Pの共晶を利用する場合と考えられる。

このPtCuNiP系のロウ材は、上述のPt-Pの共晶を利用し得る組成の場合にこの発明の目的とする低温接合が可能なロウ材になると考えられるが、そのためのPの割合は約4重量%から約19重量%の範囲である。Pの割合がこの範囲内にあれば低融点で均一な合金となり、低温接合が可能なロウ材となる。また、Cu-Pの共晶を利用する組成になるとさらに低融点でのロウ付けが可能なロウ材になると考えられるが、そのためのCuの割合は約2重量%から約66重量%の範囲である。Cuの割合がこの範囲内にあればTiの変態点以下のさらに低融点でのロウ付けが可能なだけでなく、良好な耐食性及び十分な接合強度の3つの要件をすべて満足し、Tiに対する濡れ性が改善されたロウ材が得られる。さらに、Niの割合についても最適な量の範囲が存在し、Niの割合が約7重量%から約36重量%の範囲内にあれば低温接合が可能なだけでなく、低融点で均一な合金となり、また脆弱性が改善され、かつTiに対する濡れ性が一層改善された望ましいロウ材が得られる。

(PtAuNiP系のロウ材)

Pt-P系のロウ材も、Ptに対して全率固溶する金属として、Cu以外の金属を加えてもよく、例えばAuを加えてもこの発明のロウ材として好ましいロウ材になる。そのロウ材はPtAuNiP系のロウ材である。

このPtAuNiP系のロウ材も、Pt-Pの共晶を利用し得る組成の場合にこの発明の目的とする低温接合が可能なロウ材になると考えられるが、そのためのPの割合は約4重量%から約21重量%の範囲である。Pの割合がこの範囲内にあれば低融点で均一な合金となり、低温接合が可能なロウ材となる。Auについても最適な量の範囲が存在し、Auの割合が約5重量%から約62重量%の範囲内にあれば低温接合が可能なだけでなく、良好な耐食性及び十分な接合強度の3つの要件をすべて満足し、Tiに対する濡れ性が改善されたロウ材が得られる。さらに、Niの割合についても最適な量の範囲が存在し、Niの割合が約5重量%から約22重量%の範囲内にあれば低温接合が可能なだけでなく、低融点で均一な合金となり、また脆弱性が改善され、かつTiに対する濡れ性が一層改善された望ましいロウ材が得られる。

(ロウ材の耐食性及び接合強度について)

次に、上述したこの発明による第1のロウ材及び第2のロウ材それぞれの耐食性及び接合強度について説明する。

上述した第1のロウ材及び第2のロウ材について、耐食性と接合強度を確認するため、第4図に示すような金属部材17を用意して次のような試験を行った。この金属部材17は、長さ約25mm×幅約5mm×厚さ約1mmの純チタン板15、16を十字状に重ね合わせ、その純チタン板15、16が接触する交差部18に上述した第1のロウ材(PdPtNiP系、PdCuNiP系、PdAuNiP系)または第2のロウ材(PtCuNiP系、PtAuNiP系)19をそれぞれ挟み込み、表3に示す実施例1から実施例8と、表4に示す実施例9から実施例14までの合計14とおりのサンプルを用意した。各サンプルとも、交差部18を図示し

ない治具で固定した後、圧力 6×10^{-6} Torr 中で表 3 及び表 4 に示すロウ付け温度で 10 分加熱を行い、その後 Ar 雰囲気中で急冷して作製している。

(表 3)

	ロウ材(重量%)	耐食性	接合強度	ロウ付け温度	Ti変態
実施例1	Pd ₃₄ Pt ₅₃ Ni ₈ P ₅	○	980MPa	750°C	無し
実施例2	Pd ₄₇ Pt ₃₈ Ni ₉ P ₆	○	880MPa	750°C	無し
実施例3	Pd ₇₂ Pt ₁₁ Ni ₁₀ P ₇	○	800MPa	850°C	無し
実施例4	Pd ₈₀ Pt ₁₀ Ni ₈ P ₂	○	800MPa	920°C	有り
実施例5	Pd ₇₈ Cu ₄ Ni ₁₁ P ₇	○	850MPa	750°C	無し
実施例6	Pd ₂₄ Cu ₆₆ Ni ₄ P ₆	×	740MPa	950°C	有り
実施例7	Pt ₈₇ Cu ₂ Ni ₇ P ₄	○	790MPa	800°C	無し
実施例8	Pt ₁₁ Cu ₆₉ Ni ₁₀ P ₁₀	×	710MPa	950°C	有り

(表 4)

	ロウ材(重量%)	耐食性	接合強度(MPa)	ロウ付け温度(°C)	Ti変態
実施例 9	Pd ₇₇ Au ₆ Ni ₁₁ P ₆	○	840	750	無し
実施例10	Pd ₇₂ Au ₁₁ Ni ₁₀ P ₇	○	880	750	無し
実施例11	Pd ₄₇ Au ₃₈ Ni ₉ P ₆	○	800	850	無し
実施例12	Pd ₆₁ Au ₃₀ Ni ₄ P ₅	○	550	950	有り
実施例13	Pt ₇₂ Au ₁₀ Ni ₁₁ P ₇	○	850	750	無し
実施例14	Pt ₅₄ Au ₃₆ Ni ₄ P ₆	○	640	950	有り

耐食性試験は、金属部材 17 の各サンプルについて、ISO 3370 に規定された CASS 試験により行い、接合強度試験は、図示しない治具を用いて純チタン板 15、16 を第 5 図に示すように、厚さ方向 a、b に引っ張り試験を行うことで測定した。

また、比較のため従来から知られているロウ材の Ag 基ロウ材 (Ag 58 重量%、Cu 32 重量%、Pd 10 重量%) と、Ti 基ロウ材 (Ti 60 重量%、Cu 25 重量%、Ni 15 重量%) を使用して上述の要領で同様のサンプルを作製し、耐食性試験と接合強度試験を行った。その結果は表 5 に示すとおりである。なお、表 3 から表 5 において、ロウ材は各金属元素の組成割合をそれぞれの元素記号の添え字で示している。例えば、実施例 1 の場合では、Pd 34 重量%、Pt 53 重量%、Ni 8 重量%、及び P 5 重量%である。

(表 5)

	ロウ材(重量%)	耐食性	接合強度	ロウ付け温度	Ti変態
比較例1	Ti ₆₀ Cu ₂₅ Ni ₁₅	○	820MPa	1000℃	有り
比較例2	Ag ₅₈ Cu ₃₂ Pd ₁₀	×	530MPa	780℃	無し

表 3 における実施例 1 から実施例 4 までは P d P t N i P 系のロウ材の試験結果で、そのうち、実施例 1 から実施例 3 までは各金属の割合が上述の範囲内にあるロウ材による試験結果である。実施例 5 及び実施例 6 は P d C u N i P 系のロウ材の試験結果で、そのうち、実施例 5 は各金属の割合が上述の範囲内にあるロウ材による試験結果である。実施例 7 及び実施例 8 は P t C u N i P 系のロウ材の試験結果で、実施例 7 は各金属の割合が上述の範囲内にあるロウ材による試験結果である。

表 4 における実施例 9 から実施例 12 までは P d - P 系のロウ材に N i、A u を加えた P d A u N i P 系のロウ材で、そのうち、実施例 9 から実施例 11 までは各金属の割合が上述の範囲内にあるロウ材による試験結果である。実施例 13 及び実施例 14 は P t - P 系のロウ材に A u と N i を加えたロウ材で、そのうち、実施例 13 は各金属の割合が上述の範囲内にあるロウ材による試験結果である。

以上の表 3、表 4 及び表 5 から明らかなように、この発明によるロウ材は、いずれも良好な耐食性を示している。また、接合強度は実施例 7 の 790MPa と、実施例 11 の 800MPa は比較例 1 より若干劣るものの、そのほかの実施例は、いずれも比較例 1、2 よりも良好な値を示している。しかし、ロウ付け温度をみると、この発明によるロウ材は、いずれも T i の変態点以下の温度でロウ付けが可能であるが、比較例 1 では、ロウ付け温度が 1000℃ となって T i の変態点を超えてしまう。以上のように、この発明によるロウ材は、良好な耐食性と十分な接合強度を有するとともに、T i の変態点以下の温度でロウ付けが可能であるという 3 つの要件をすべて満足するものとなっている。したがって、この発明によるロウ材は、T i からなる金属製品の接合に用いても、その金属製品の結晶組織の粗大化が起こる

ことなく接合前の面状態が維持されるため、従来のTiCuNi系ロウ材（比較例1）と比較して優れているといえる。また、Ag基ロウ材（比較例2）と比較すると、特に耐食性の点と、接合強度の点で大変優れているといえる。

（ロウ材による時計ケースの接合について）

次に、時計外装部品である時計ケースについて、この発明によるロウ材を用いてその先カン部の接合を行った場合について説明する。

第7図は、この発明による第1のロウ材であるPdPtNiP系のロウ材を用いて、時計ケース本体1に4個の先カン部3、5、7、9を接合した時計ケース2を示す斜視図である。時計ケース本体1は、Tiからなる肉厚の薄い円筒状の壁部と底部とを有していて、先カン部との接合面を含めてミラー面仕上げの加工が施されている。先カン部3、5、7、9はいずれもTi合金製であり、研削研磨を加えて形成され、時計ケース本体1との接合面を除く外側表面にはヘアライン面加工が施されている。また、先カン部3、5、7、9には、いずれも予めバネ棒穴11の穴開け加工が行われている。なお、時計ケース本体1と先カン部3、5、7、9はそれぞれ鍛造により成形されている。

そして、第8図に示すように、時計ケース本体1と各先カン部3、5、7、9の接合面にこの発明によるPdPtNiP系のロウ材19（Pd34重量%、Pt53重量%、Ni8重量%、P5重量%）を挟み込んで圧接し、図示しない治具で固定した後、圧力 6×10^{-6} Torr中で700℃の温度を加えて20分間加熱し、その後Ar雰囲気中で急冷した。なお、PdPtNiP系のロウ材の代わりにPdAuNiP系のロウ材（Pd72重量%、Au11重量%、Ni10重量%、P7重量%）を用いてもよい。

その結果、この発明によるロウ材は、時計ケース本体1と各先カン部3、5、7、9との間の接合部分に完全に浸透し、両者が外観からみても完全に一体化した時計

ケース 2 が得られた。この時計ケース 2 は、加熱した時の温度が T_i の変態点以下の温度であるため、 T_i の結晶組織の粗大化が起こることもなく接合前の面状態が保たれ、時計ケース本体 1 と各先カン部 3、5、7、9 で互いの界面が綺麗に形成されている。さらに、接合部分には十分な引っ張り強度（接合強度）を得ることができた。

以上のように、この発明によるロウ材を用いて金属製品である時計ケース本体 1 と先カン部 3、5、7、9 とを接合すると、両者を好ましい状態で接合することができる。

一方、近年、デザインの自由度を拡大したいという要請から、時計ケースは、時計ケース本体と先カン部とを別々に製造し、異なった面状態で仕上げたいという要望が強くなってきている。例えば、時計ケース本体はミラー面仕上げ、先カン部はヘアライン面仕上げというようである。しかし、時計ケースは、従来、バンドを連結するための先カン部を含めて一体化された部品として製造され、両者の境界面が連続しているため、ミラー面仕上げをする時計ケース本体とヘアライン面仕上げをする先カン部との境界面をきちんと出すことが困難であった。

さらに、時計ケースを一体型にすると、鍛造で製造すればコスト的に有利でも、先カン部の形状がデザインの的に大きな制約を受ける欠点があった。また、先カン部には、バンドを取り付けるバネ棒を挿入するバネ棒穴をドリルによる後加工で形成しているが、それが外側から見えると外観上好ましくないという理由でそのバネ棒穴は先カン部の内側から開けざるを得なかった。そのため、穴開け作業が困難であり、しかも、対向する先カン部がそのバネ棒穴を開ける際に邪魔をして、例えば第 6 図に示すように、バネ棒穴 11 を先カン部 7 の加工面 7a に垂直に形成することができなくなってしまい、斜めに形成せざるを得なかった。このことから、バネ棒穴をバネ棒の大きさよりも多少大きめに形成する必要がある、バネ棒とバネ棒穴との間に余計な隙間が形成されて緩み（がた）を生む一因になっていた。

しかし、上述のように、この発明によるロウ材を用いて時計ケース本体 1 と各先カン部 3、5、7、9 とを接合すれば、外観からみても完全に一体化して時計ケース 2 が得られるため、従来の時計ケースに見られる問題は一切生じないこととなる。

この発明によるロウ材で良好に接合される金属はチタンである。チタンの代表的な合金、例えば $Ti-6Al-4V$ は、変態点が $995^{\circ}C$ であるから、チタン合金に対しても、この発明によるロウ材は十分適用し得るものである。また、チタンに限られず、この発明によるロウ材は、例えば、ステンレス鋼にも適用でき、外観の装飾性を要求される金属に対して適用することができる。

また、この発明によるロウ材は、形状を制限されることはない。接合するときの作業の利便性を考慮すると、板形、箔形、線形などで作製することが望ましいが、組成によっては脆弱性を幾分伴う場合もあり得るため、その場合は粉末状にした後、圧粉して成形して使用しても良い。

そして、ロウ付け時の加熱温度は 620 から $850^{\circ}C$ 、好ましくは 650 から $750^{\circ}C$ とするのがよく、ロウ付けする時間は約 5 分から 1 時間程度、ロウ付けする時の炉内の雰囲気は $10^{-4} Torr$ 以下の圧力とするのが好ましい。

産業上の利用可能性

この発明によるロウ材によれば、金属製品のロウ付けによる接合を Ti の変態点以下の低い温度ですることが可能であり、接合した金属製品の良好な耐食性を確保するとともに、十分な接合強度を確保することができる。したがって、この発明によるロウ材は、外観の装飾性を要求される Ti やステンレス鋼のような金属をロウ付けするのに適したものとなる。また、 Ti に対する濡れ性も良好なので、ロウ付けするのにフラックスが不必要であり、ロウ付けした後の後加工も不要になるから、構造の複雑な金属製品のロウ付けにも適したものとなる。

請 求 の 範 囲

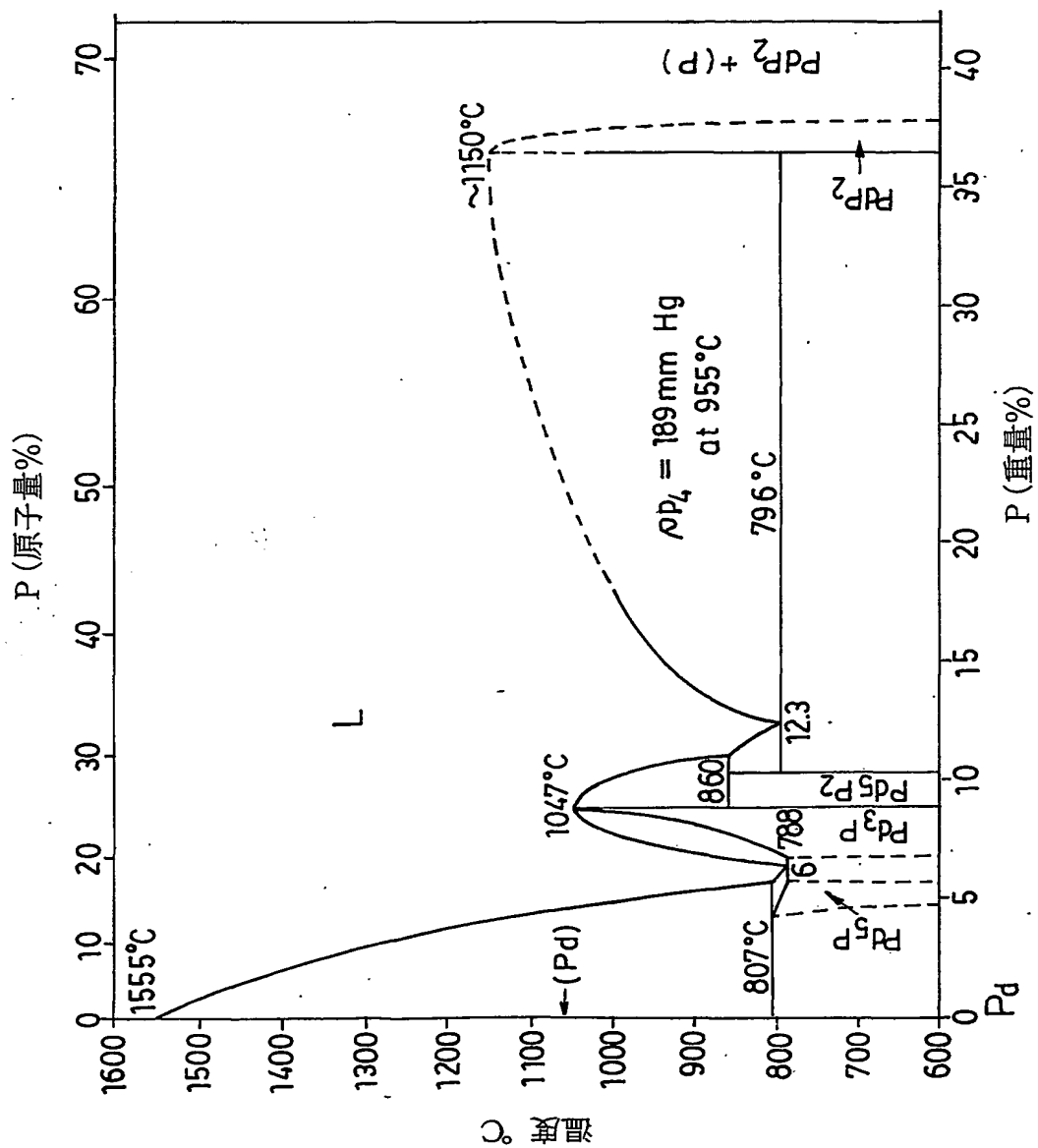
1. パラジウム、該パラジウムと全率固溶する金属及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が2重量%を超えてかつ20重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
2. パラジウム、プラチナ、ニッケル及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が2重量%を超えてかつ20重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
3. 前記プラチナの割合が4重量%を超えてかつ86重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第2項記載のロウ材。
4. 前記ニッケルの割合が4重量%を超えてかつ36重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第2項記載のロウ材。
5. 前記ニッケルの割合が4重量%を超えてかつ36重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第3項記載のロウ材。
6. 前記リンの割合が約3重量%から約17重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第5項記載のロウ材。
7. 前記プラチナの割合が約5重量%から約85重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第5項記載のロウ材。
8. 前記ニッケルの割合が約5重量%から約32重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第5項記載のロウ材。
9. パラジウム、銅、ニッケル及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が約4重量%から約18重量%の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
10. 前記銅の割合が約2重量%から約64重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第9項記載のロウ材。

- 1 1. 前記ニッケルの割合が約 7 重量%から約 3 6 重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 9 項記載のロウ材。
- 1 2. 前記ニッケルの割合が約 7 重量%から約 3 6 重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 0 項記載のロウ材。
- 1 3. パラジウム、金、ニッケル及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が 2 重量%を超えてかつ 2 0 重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
- 1 4. 前記金の割合が 2 重量%を超えてかつ 6 0 重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 3 項記載のロウ材。
- 1 5. 前記ニッケルの割合が 4 重量%を超えてかつ 3 2 重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 3 項記載のロウ材。
- 1 6. 前記ニッケルの割合が 4 重量%を超えてかつ 3 2 重量%未満の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項記載のロウ材。
- 1 7. 前記リンの割合が約 3 重量%から約 1 9 重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 6 項記載のロウ材。
- 1 8. 前記金の割合が約 3 重量%から約 5 9 重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 6 項記載のロウ材。
- 1 9. 前記ニッケルの割合が約 5 重量%から約 3 1 重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第 1 6 項記載のロウ材。
- 2 0. プラチナ、該プラチナと全率固溶する金属及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が約 4 重量%から 2 1 重量%の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
- 2 1. プラチナ、銅、ニッケル及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が約 4 重量%から約 1 9 重量%の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。

22. 前記銅の割合が約2重量%から約66重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第21項記載のロウ材。
23. 前記ニッケルの割合が約7重量%から約36重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第21項記載のロウ材。
24. 前記ニッケルの割合が約7重量%から約36重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第22項記載のロウ材。
25. プラチナ、金、ニッケル及びリンを主成分として構成されるロウ材であって、前記リンの割合が約4重量%から約21重量%の範囲内で含まれることを特徴とするロウ材。
26. 前記金の割合が約5重量%から約62重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第25項記載のロウ材。
27. 前記ニッケルの割合が約5重量%から約22重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第25項記載のロウ材。
28. 前記ニッケルの割合が約5重量%から約22重量%の範囲内で含まれることを特徴とする請求の範囲第26項記載のロウ材。

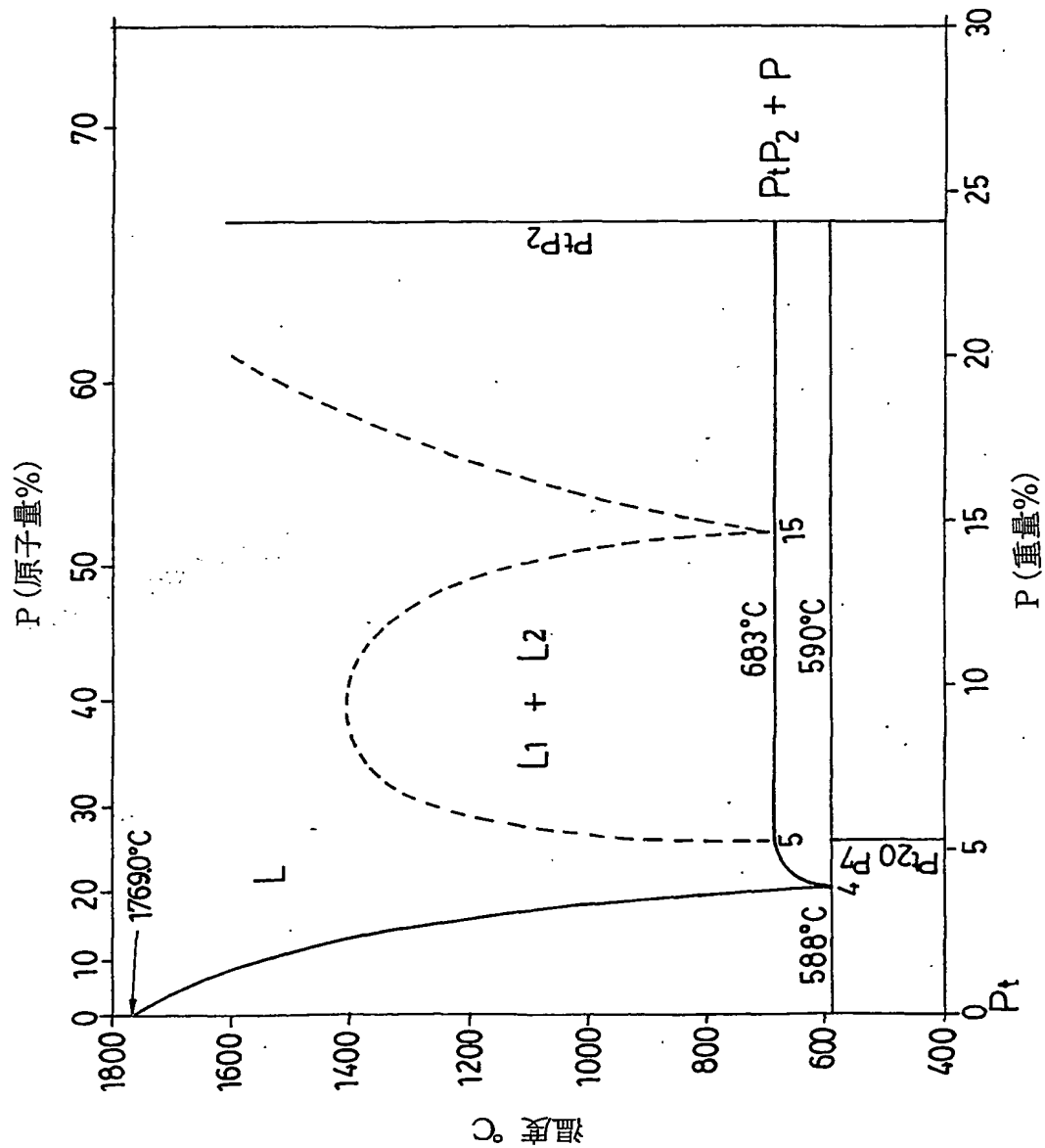
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第1図



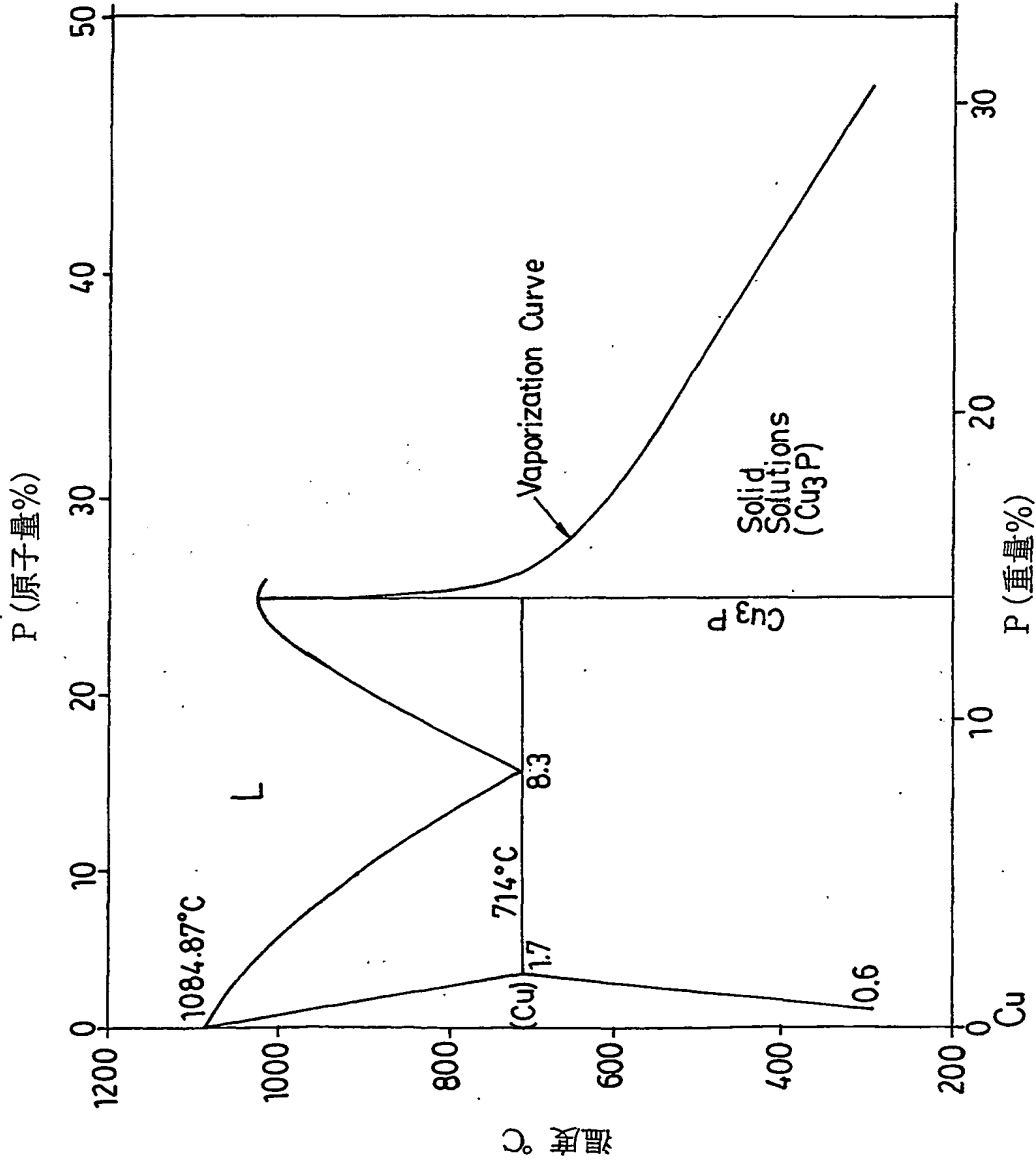
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第2図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

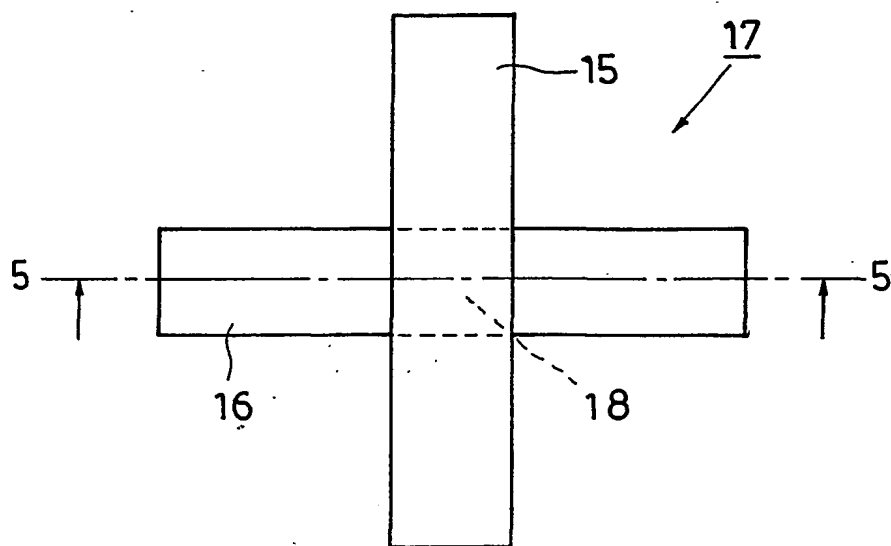
第3図



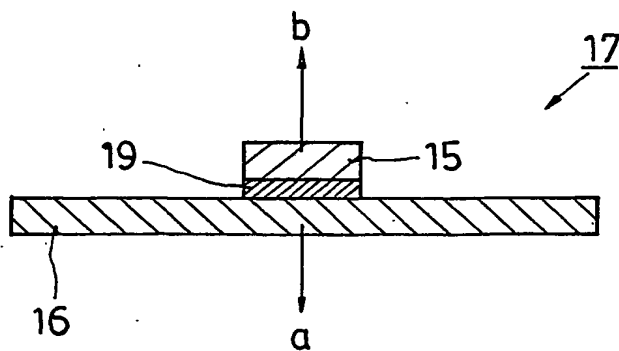
THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/5

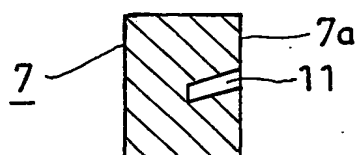
第4図



第5図

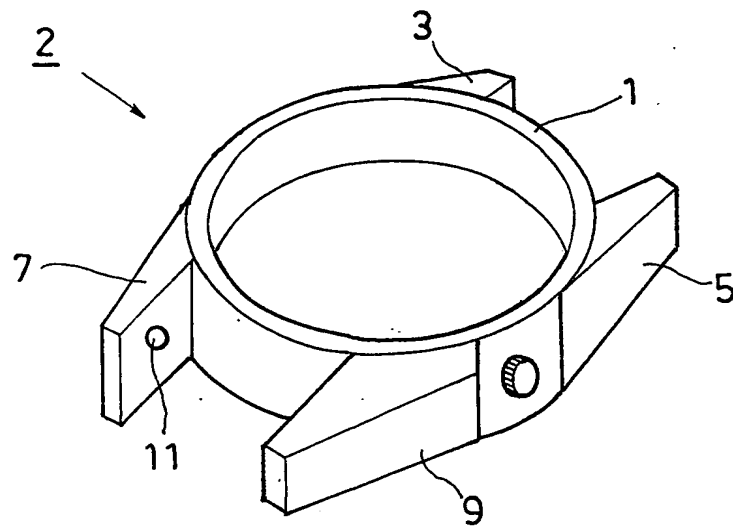


第6図

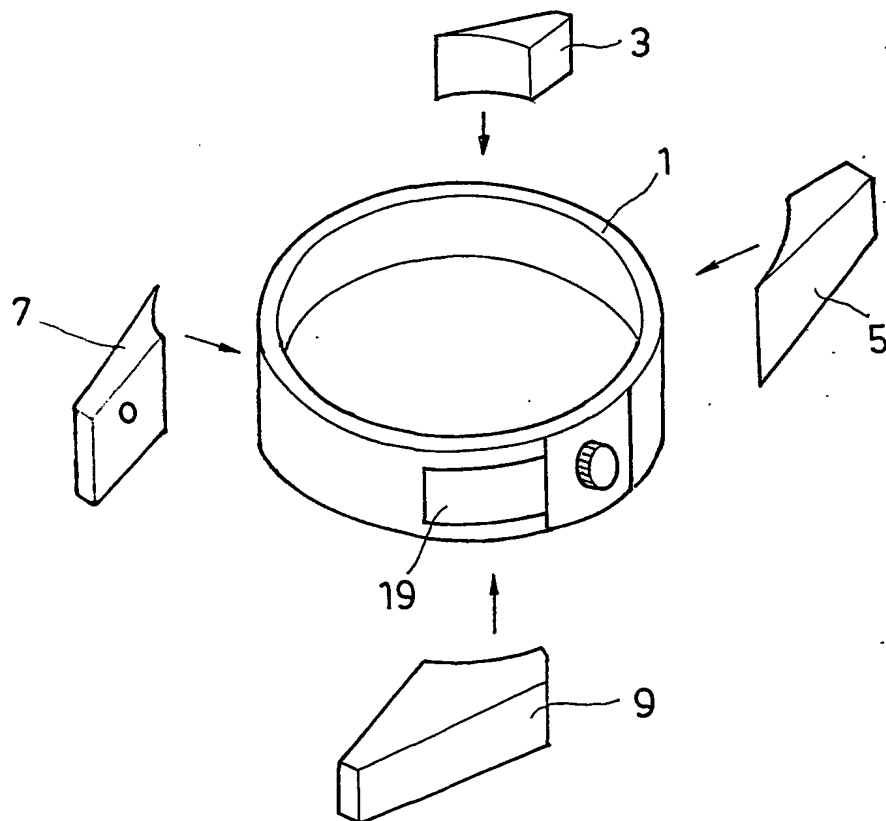


THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 5
第 7 図



第 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl.⁷ B23K35/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl.⁷ B23K35/30 -35/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAS-online

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 61-291939 A (Nippon Denso Co., Ltd.), 22 December, 1986 (22.12.86), Claims; page 1, lower right column, lines 14 to 20 (Family: none)	1-21
X A	JP 54-109049 A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 27 August, 1979 (27.08.79), Claims (Family: none)	1 2-21
A	JP 54-71748 A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 08 June, 1979 (08.06.79), Claims; page 2, lower left column, lines 4 to 14 (Family: none)	1-21
A	JP 3-60893 A (Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.), 15 March, 1991 (15.03.91), Claims; page 1, lower right column, lines 12 to 15 (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 August, 2001 (21.08.01)

Date of mailing of the international search report
28 August, 2001 (28.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23K35/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B23K35/30 - 35/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
CAS-online

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 61-291939 A(日本電装株式会社) 22.12月.1986(22.12.86), 特 許請求の範囲, 第1頁右下欄第14-20行, (ファミリーなし)	1-21
X	JP 54-109049 A(株式会社諏訪精工舎) 27.8月.1979(27.08.79), 特 許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
A	JP 54-71748 A(株式会社諏訪精工舎) 8.6月.1979(08.06.79), 特許 請求の範囲, 第2頁左下欄第4-14行 (ファミリーなし)	2-21
A	JP 54-71748 A(株式会社諏訪精工舎) 8.6月.1979(08.06.79), 特許 請求の範囲, 第2頁左下欄第4-14行 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 3-60893 A(田中貴金属工業株式会社) 15.3月.1991(15.03.91), 特 許請求の範囲, 第1頁右下欄第12-15行 (ファミリーなし)	1-21

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
21.08.01

国際調査報告の発送日

28.08.01

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
小川 武



4K 9270

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

THIS PAGE BLANK (USPTO)